

Docket No. 8733.469.00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

GAU: TBA
EXAMINER: TBA

IN RE APPLICATION OF: Je ng Hyun KIM et al.

SERIAL NO: New Application

FILED: June 27, 2001

FOR: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR FABRICATING THE SAME
REQUEST FOR PRIORITY

1c978 U.S. PTO
09/891534
06/27/01

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

KOREA

APPLICATION NUMBER

P2000-86010

MONTH/DAY/YEAR

12/29/2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

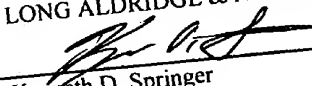
- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Date: June 27, 2001

Sixth Floor
701 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20004
Tel. (202) 624-1200
Fax. (202) 624-1298
79565.1

Respectfully Submitted,

LONG ALDRIDGE & NORMAN LLP


Kenneth D. Springer
Registration No. 39,843

1c978 U.S. PTO
09/891534



대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 :
Application Number

특허출원 2000년 제 86010 호

출원년월일 :
Date of Application

2000년 12월 29일

출원인 :
Applicant(s)

엘지.필립스 엘시디 주식회사



2001 년 03 월 22 일

특허청
COMMISSIONER



| | |
|------------|---|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0076 |
| 【제출일자】 | 2000. 12. 29 |
| 【국제특허분류】 | G02F |
| 【발명의 명칭】 | 액정표시장치 및 그 제조방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | Liquid crystal display and manufacturing method of the same |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 엘지 .필립스 엘시디 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-101865-5 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김용인 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000022-1 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-054732-1 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 심창섭 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000279-9 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-054731-4 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김정현 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Jeong Hyun |
| 【주민등록번호】 | 620620-1041516 |
| 【우편번호】 | 435-040 |
| 【주소】 | 경기도 군포시 산본동 세종아파트 650-1101 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 서현식 |
| 【성명의 영문표기】 | SEO, Hyun Sik |
| 【주민등록번호】 | 660510-1018319 |
| 【우편번호】 | 431-050 |
| 【주소】 | 경기도 안양시 동안구 비산동 308-3 효성상아빌라 3-202호 |
| 【국적】 | KR |

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
인 (인) 대리인
심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】 15 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 유연성을 갖는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 액정표시장치는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 제 1 기판의 배면상에 형성되어 있는 제 1 절연층과, 제 1 절연층상에 형성되어 있는 유기발광소자와, 유기발광소자 전면에 형성되어 있는 제 2 절연층과, 제 2 절연층상에 형성되어 있는 보호층과, 제 1 기판상에 형성되어 있는 박막트랜지스터와, 박막트랜지스터를 포함한 기판 전면에 형성되어 있는 보호막과, 보호막상에 형성되어 있는 화소전극과, 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 개재되어 있는 액정을 포함하여 이루어지며, 그 제조방법은 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계와, 제 1 기판의 배면상에 제 1 절연층을 형성하는 단계와, 제 1 절연층상에 유기발광소자를 형성하는 단계와, 유기발광소자 전면에 제 2 절연층을 형성하는 단계와, 제 2 절연층상에 보호층을 형성하는 단계와, 제 1 기판상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 박막트랜지스터를 포함한 기판 전면에 보호막을 형성하는 단계와, 보호막상에 화소전극을 형성하는 단계와, 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 개재하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

유기발광다이오드

【명세서】**【발명의 명칭】**

액정표시장치 및 그 제조방법{Liquid crystal display and manufacturing method of the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 구조단면도.

도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 구조단면도.

도 3a 내지 3d는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

201a : 제 1 기판 201b : 제 2 기판

202 : 제 1 절연층 203 : 양극 전극

204 : 유기 박막층 205 : 음극 전극

206 : 제 2 절연층 207 : 보호층

208 : 박막트랜지스터 209 : 보호막

210 : 화소전극

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<11> 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로 특히, 액정 디스플레이 장치에 관한 것

이다.

<12> 액정표시장치는 자체 발광소자가 아니라 별도의 광원을 필요로 하는 수광 소자이며 밝기, 콘트라스트, 시야각 그리고 대면적화 등에 기술적 한계가 있기 때문에 이러한 단점을 극복할 수 있는 새로운 평판 디스플레이를 개발하려는 노력이 활발히 전개되고 있다. 저전압구동, 자기발광, 경량 박형, 광시야각 그리고 빠른 응답속도 등의 장점을 가진 유기 전계발광현상(Electroluminescent, EL)에 대한 연구가 그 예이다.

<13> 유기물질의 전계발광현상은 1965년에 단결정 안트라센(Anthracene)에서 최초로 발견되었지만 제한된 크기, 단결정 성장의 어려움 및 매우 높은 전압($\sim 1000\text{V}$) 때문에 20여년간 발전하지 못하였으나 최근 박막 두께가 1000\AA 에 불과하고 10V 정도의 낮은 전압에서 구동될 수 있는 소자가 개발되었다.

<14> 일반적으로 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)의 구조는 음극층, 유기박막층, 양극층의 구조를 가지고 있고, 유기박막은 전자수송층(Electron Transport Layer), 정공수송층(Hole Transport Layer), 유기발광층(Emitting Layer)으로 구성되어 있으며 때로는 전자주입층(Electron Injection Layer)과 정공주입층(Hole Injection Layer)을 구성할 수 있다.

<15> 형광물질의 전기적 에너지에 의한 발광이라는 개념에서 무기 EL 화합물과 유사하지만 발광 매커니즘의 중심인 여기(Excite)현상 측면에서는 다소 차이가 있다. 무기 EL은 전자(Electron)가 높은 전압에 의해 가속 충돌하여 발생하는 에너지에 의해 발광이 일어나는 반면 유기 EL은 양극과 음극에서 주입된 정공과 전자의 재결합에 의해 발광이 일어나게 된다.

- <16> 이하, 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 액정표시장치를 상세히 설명한다.
- <17> 도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 구조단면도이다.
- <18> 도 1에 도시된 바와 같이, 두 장의 절연기판(101, 101a)을 대향시켜 그 사이에 액정(111)을 봉입한 것으로, 상판에는 색상을 표현하기 위한 적, 청, 녹색의 칼라필터층(102)이 형성되고, 하판에 형성된 화소전극을 제외한 부분으로 빛의 투과를 차단하기 위한 블랙매트릭스(103)가 매트릭스 형태로 형성된다.
- <19> 그리고, 칼라필터층(102)과 블랙매트릭스(103)에 걸쳐 공통전극(105)이 형성되며, 상기 공통전극 형성 전에 평탄화막(Over coat)(104)을 형성하는 것도 가능하다.
- <20> 하판에는 게이트라인으로부터 연장되는 게이트전극(106)과, 상기 게이트라인과 교차 배치되는 데이터라인으로부터 연장되는 소스전극(107)과 드레인전극(108)으로 구성되는 박막트랜지스터가 일정한 간격을 갖고 형성된다. 그리고, 드레인전극(108)과 비아홀을 통해 연결되는 화소전극이 형성되며 하판의 배면에는 백라이트(112)가 구비된다.
- <21> 또, 칼라필터기판과 박막트랜지스터기판 사이에는 셀갭(Cell gap)을 유지하도록 스페이서(Spacer)(109)가 산포되어 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <22> 그러나 상기와 같은 종래 액정 표시 장치 및 그 제조방법은 다음과 같은 문제점이 있었다.
- <23> 액정표시장치는 자체 발광소자가 아니라 별도의 광원을 필요로 하는 수광 소자이기 때문에 백라이트(Backlight)라는 장치가 요구되며 백라이트에서 소비되는 전력은 액정표시장치에 공급되는 전력의 상당부분을 차지할 뿐만 아니라 액정표시장치의 구성에 있어

서, 백라이트는 액정표시장치의 경박단소에 장애가 된다.

<24> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 유기 발광다이오드를 액정표시장치의 백라이트로 이용함으로써 액정표시장치의 두께를 줄임과 함께 액정표시장치의 기판으로 고분자 유기물을 사용함으로써 기존 액정표시장치의 단점 중 하나인 깨짐의 위험을 방지할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<25> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시장치는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 제 1 기판의 배면상에 형성되어 있는 제 1 절연층과, 상기 제 1 절연층상에 형성되어 있는 유기발광소자와, 상기 유기발광소자 전면에 형성되어 있는 제 2 절연층과, 상기 제 2 절연막상에 형성되어 있는 보호층과, 상기 제 1 기판상에 형성되어 있는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터를 포함한 기판 전면에 형성되어 있는 보호막과, 상기 보호막상에 형성되어 있는 화소전극과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판사이에 개재되어 있는 액정을 포함하여 이루어지며, 그 제조방법은 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판의 배면상에 제 1 절연층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 절연층상에 유기발광소자를 형성하는 단계와, 상기 유기발광소자 전면에 제 2 절연층을 형성하는 단계와, 상기 제 2 절연층상에 보호층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막트랜지스터를 포함한 기판 전면에 보호막을 형성하는 단계와, 상기 보호막상에 화소전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판과 제 2 기판사이에 액정을 개재하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<26> 본 발명의 특징에 따른 작용은 상기 제 1 기판 및 제 2 기판이 유기물질로 이루어져 종래 액정표시장치의 단점인 깨짐의 위험이 없으며, 유기발광소자를 백라이트 대용으로

로 사용하기 때문에 액정표시장치의 경박단소 및 전력의 효율화를 꾀할 수 있다.

<27> 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 상세히 설명한다.

<28> 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 구조단면도이다.

<29> 도 2에 도시된 바와 같이, 두 장의 절연기판(201a, 201b)을 대향시켜 그 사이에 액정(208)을 봉입한 구조로서, 제 1 기판에는 절연기판(201a)의 배면상에 제 1 절연층(202)이 형성되어 있으며, 상기 제 1 절연층(202) 상에 인듐주석산화막(Indium Tin Oxide, ITO) 재질의 양극(anode)(203)이 형성되어 있으며 상기 양극 전극(203)상에는 유기 박막층(204)이 형성되어 있다. 상기 유기 박막층(204)은 도면에 도시하지 않았지만 정공수송층, 유기 발광층, 전자수송층으로 이루어져 있다. 상기 유기 박막층상에는 마그네슘(Mg) 또는 리튬(Li) 재질의 음극(cathode)(205)이 형성되어 있다. 상기 음극 전극(205)상에는 제 2 절연층(206)이 형성되어 있고, 상기 제 2 절연층(206)상에는 보호층(207)이 형성되어 있다.

<30> 여기서, 상기 제 1 기판은 PES(Polyethersulfate), PC(Polycarbonate)와 같은 고분자 유기물 재료로서 유연성이 있어 기존 유리기판의 단점인 깨짐의 위험을 방지할 수 있다. 또한 상기 제 1 기판(201a) 및 제 2 기판(201b)은 고분자 유기물의 분자배열을 이용하여 편광 기능이 추가되어 있다.

<31> 또한, 상기 제 1 기판의 배면상에는 제 1 절연층이 형성되기 전에 소정 두께의 시트 글래스(Sheet glass)를 형성시켜 고분자기판에 정형성을 부여할 수 있다.

<32> 한편, 제 1 기판(201a)의 상부에는 일련의 공정을 통해 게이트전극, 게이트절연막,

반도체층, 소소/드레인전극으로 이루어진 박막트랜지스터(208)가 형성되어 있고 상기 박막트랜지스터(208)를 포함한 기판 전면에 보호막(209)이 적층되어 있다. 그리고 보호막(209)상의 소정부위에는 일정한 간격으로 화소전극(210)이 형성되어 있다.

<33> 제 2 기판상에는 색표현을 구현하기 위한 칼라필터층(도시하지 않음)과, 제 1 기판의 박막트랜지스터로의 빛의 투과를 막기 위한 블랙매트릭스층(도시하지 않음)이 구비되어 있다.

<34> 도 3a 내지 3d는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

<35> 도 3a에 도시된 바와 같이, 제 1 기판(201a)의 배면상에 실리콘 산화물(SiO_2) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 재질의 제 1 절연층(202)을 형성시킨다.

<36> 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 절연층(202) 상에 ITO 박막을 스퍼터링(Sputtering)공정을 이용하여 증착하여 양극 전극(anode)(203)을 형성시킨다. 이어, 상기 양극 전극(203)상에 Alq_3 (Tris-8-hydroxyquinolinato aluminium), BeBq(Bis-benzo-quinolinato-berellium), PPV(Poly Phenylene Vinylene) 또는 Poly alkylthiophene과 같은 유기재료를 진공증착 또는 스핀 코팅(Spin Coating)을 이용하여 증착시켜 유기 박막층(204)을 형성시킨다. 상기 유기재료는 고체상태에서의 형광 양자수율이 커야 하고, 전자와 정공의 이동도가 높아야 하고, 진공증착시 쉽게 분해되지 않아야 하며, 균일한 박막을 형성하고 막의 구조가 안정되어야 하는 특성이 요구된다.

<37> 상기 유기박막층(204)상에는 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 또는 마그네슘과 리튬의 화합물과 같은 금속재료를 스퍼터링법을 이용하여 증착시켜 음극 전극(cathode)(205)을 형성

시킨다.

<38> 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 음극 전극(205)상에 제 2 절연층(206)을 형성시키고 이어, 수분과 산소에 의한 열화를 방지하기 위한 보호층(207)을 형성시킨다. 상기 보호층은 실리콘 산화물 또는 인듐산화물 등이 이용된다.

<39> 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 기판상에 게이트전극, 게이트 절연막, 반도체층, 소스/드레인전극으로 이루어진 박막트랜지스터(208)를 일련의 공정을 통해 형성시키고 상기 박막트랜지스터(208)를 포함한 기판 전면에 보호막(209)을 적층시킨다. 이어, 상기 보호막(209)상에 일정 간격을 두고 화소전극(210)을 형성시킨다.

<40> 이후 도면에 도시하지 않았지만, 상기 유기 발광다이오드가 형성된 제 1 기판과, 대향되는 제 2 기판(201b)을 합착하여 액정을 봉입하면 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조공정은 완료된다.

<41> 한편, 상기 제 1 기판상에 액티브 영역을 형성시킨 후에 상기과 같은 제 1 기판 배면상의 유기발광다이오드를 형성하는 것도 가능하며, 액티브 영역이 형성된 제 1 기판과 제 2 기판을 합착한 다음, 유기 발광다이오드를 형성하는 것도 가능하다.

【발명의 효과】

<42> 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

<43> 유기 발광 다이오드를 백라이트로 사용하기 때문에 종래 방식의 액정표시장치에 비하여 그 두께가 현저히 얇아지며, 기판의 재질이 유기 물질이기 때문에 깨질 위험이 없

으며, 기관 자체에 편광기능이 있기 때문에 편광판이 요구되지 않아 제조 공정을 단순화
시킬 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제 1 기판과 제 2 기판;

상기 제 1 기판의 배면상에 형성되어 있는 제 1 절연층;

상기 제 1 절연층상에 형성되어 있는 유기발광소자;

상기 유기발광소자 전면에 형성되어 있는 제 2 절연층;

상기 제 2 절연층상에 형성되어 있는 보호층;

상기 제 1 기판상에 형성되어 있는 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터를 포함한 기판 전면에 형성되어 있는 보호막;

상기 보호막상에 형성되어 있는 화소전극;

상기 제 1 기판과 제 2 기판사이에 개재되어 있는 액정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판과 제 2 기판은 편광기능이 부가되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판과 제 2 기판은 유기물인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 유기물은 Alq3(Tris-8-hydroxyquinolino aluminium),

BeBq(Bis-benzo-quinolinato-berellium), PPV(Poly Phenylene Vinylene) 또는 Poly alkylthiophene 중 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 제 1 기판의 배면과 제 1 절연층 사이에 소정 두께의 시트 글래스가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 6】

제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계;

상기 제 1 기판의 배면상에 제 1 절연층을 형성하는 단계;

상기 제 1 절연층상에 유기발광소자를 형성하는 단계;

상기 유기발광소자 전면에 제 2 절연층을 형성하는 단계;

상기 제 2 절연층상에 보호층을 형성하는 단계;

상기 제 1 기판상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터를 포함한 기판 전면에 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막상에 화소전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 개재하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 기판과 제 2 기판은 유기물로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

【청구항 8】

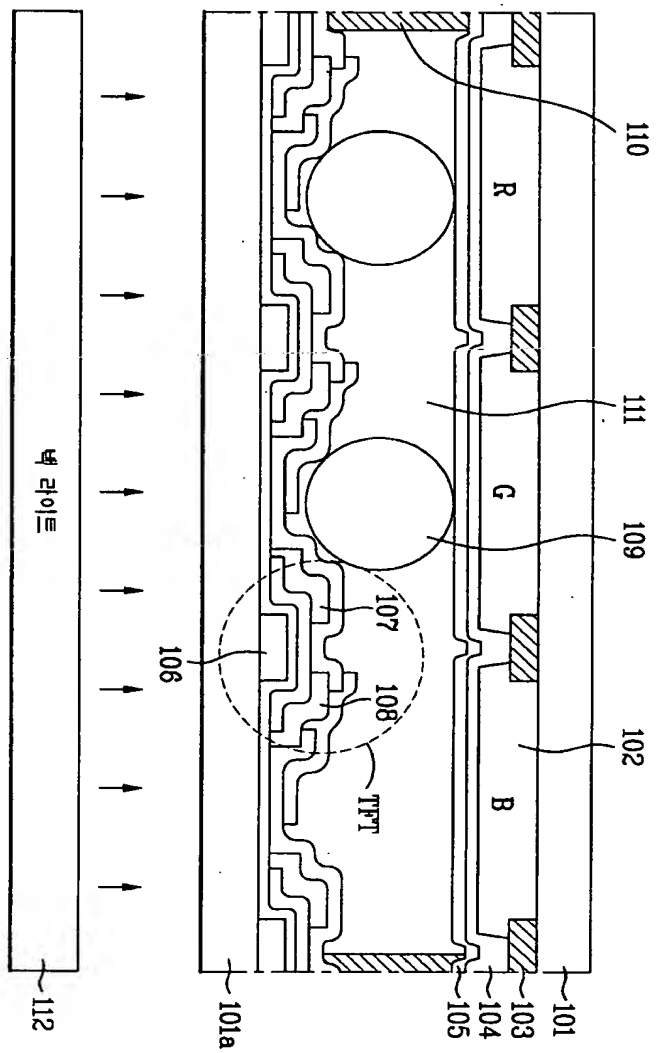
제 7 항에 있어서, 상기 유기물은 Alq3(Tris-8-hydroxyquinolinato aluminium), BeBq(Bis-benzo-quinolinato-berellium), PPV(Poly Phenylene Vinylene) 또는 Poly alkylthiophene 중 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

【청구항 9】

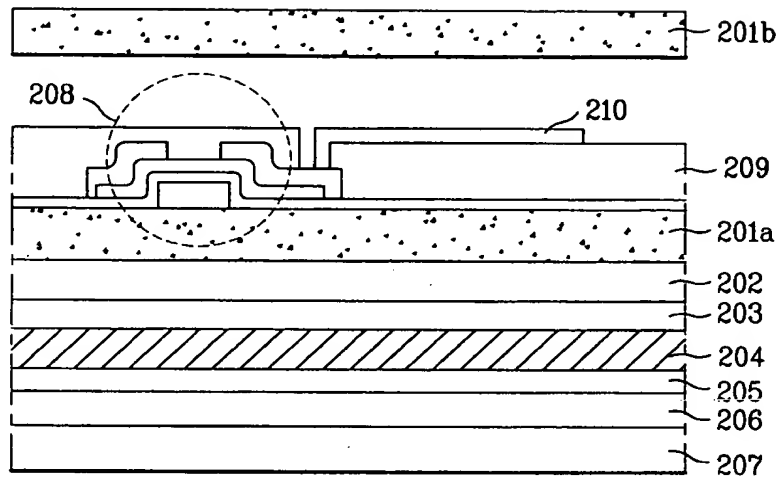
제 6 항에 있어서, 상기 제 1 기판의 배면상에 제 1 절연층을 형성시키기 전에 소정 두께의 시트 글래스를 형성시키는 단계를 더 포함하는 액정표시장치 제조방법.

【도면】

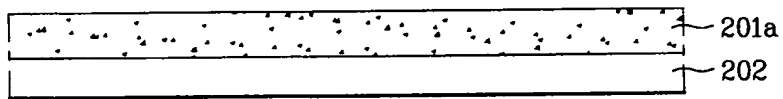
【도 1】



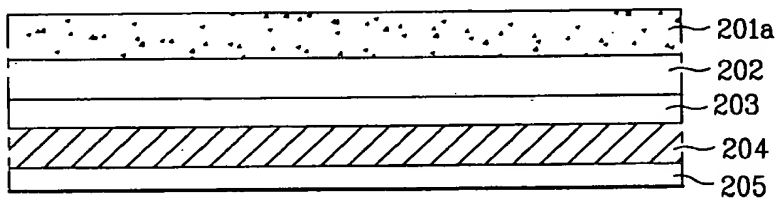
【도 2】



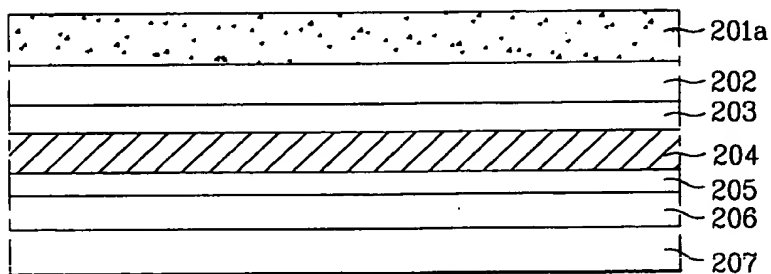
【도 3a】



【도 3b】



【도 3c】



【도 3d】

